# DISSERTATIO
## DE
# COHAESIONE ET ATTRACTIONE CORPORVM

QVAM
RECTORE MAGNIFICENTISSIMO
SERENISSIMO PRINCIPE AC DOMINO
DOMINO
GVILIELMO HENRICO
DVCE SAXONIAE IVLIACI CLIVIAE MONTIVM
ANGARIAE WESTPHALIAE ET RELIQVA

*PRAESIDE*

GE. ERHARDO HAMBERGERO
PHILOS. ET MED. DOCTORE ET PROF. PVBL. ORD.
MEDICO PROVINC. SAXO-VINAR. ET ISNAC.
ACAD. NAT. CVRIOS. COLLEGA

*PATRONO ET PRAECEPTORE SVO PIE COLENDO*
ERVDITORVM EXAMINI SVBMITTIT
ET
DIE XXVI. APRIL. AN. M DCC XXXII.
CONTRA EORVNDEM DVBIA DEFENDET

*AVCTOR*

IOANNES PETRVS SÜSSMILCH
BEROLINENSIS.

IENAE LITTERIS RITTERIANIS.

NOBILISSIMO ET DOCTISSIMO

# IOANNI PETRO SVSSMILCHIO

S. P. D.

## IO. GEORGIVS WALCHIVS,

THEOL. D. ET P. P.

---

EX quo huc litterarum cauſſa veniſti, omni opera atque exercitatione ingenii laudem atque ornamentum ſectatus es atque ad id tua contuliſti ſtudia, vt ſolidam litterarum diuinarum æque, ac humanarum ſcientiam tibi comparares. Qui ſingularis proficiendi ardor quemadmodum cum egregia facultate fuit coniunctus; ita diligenter præceptorum ſcholas frequentando: optimos auctorum libros legendo, et quod omne liberale ingenium decet, ipſam veritatem huiusque rationem meditando, in horum ſtudiorum laudabili curſu præclaros feciſti progresſus. Videmus nunc publicum induſtriæ huius ſpecimen, quo ingenii tui vim in luce ponis ac qua valeas ſcientia rerum naturalium, luculenter demonſtras. Quisque harum litterarum intelligens exiſtimator laudis præmium tibi decernet, tuamque diligentiam, quam ad illas adcurate cognoſcendas adhibuiſti, haud eſſe vulgarem, pronuntiabit ac de feliciſſimo rerum, quas in hac muſarum ſede egiſti, ſucceſſu te proſequetur gratulatione. Ad me tamen inprimis munus hoc ſpectat, quoniam præ aliis diligentiæ tuæ ſpectator fui. Igitur tibi gratulor patriæque vberiores ingenii ac virtutis tuæ fructus ſpondeo, quod vt feliciter eueniat, deum orabo atque obſecrabo. Ien. d. XXV. april. MDCCXXXII.

DOCTIS-

*DOCTISSIMO DOMINO RESPONDENTI*

# IOANNI PETRO SÜSSMILCHIO

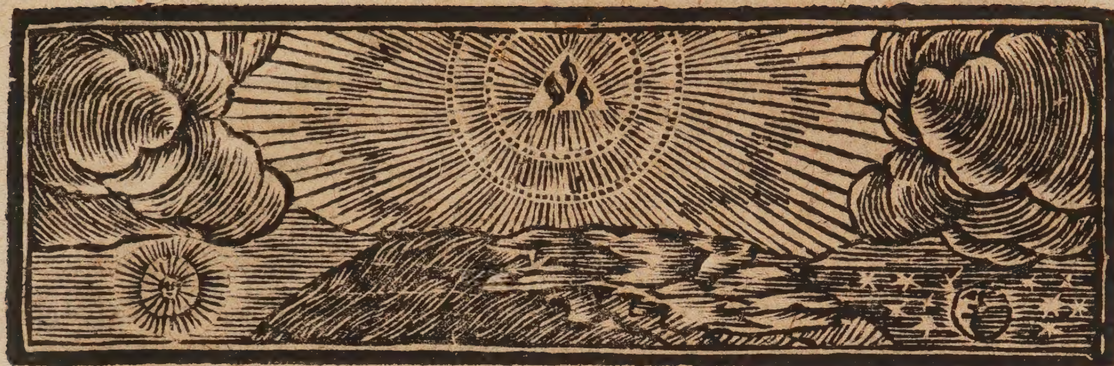
S. P. D.

# PRAESES.

---

MVlta ſunt quibus Te hactenus omnibus bonis commendaſti, pietas non fucata, morum elegantia, animi probitas, ingenii alacritas & ardor ad veritatem cognoſcendam indefeſſus: Patronis quoque exteris vt Te commendares, absque ſpecimine eruditionis publico ab Academia haud diſcedendum eſſe putaſti; tradidiſti igitur mihi præſentem diſſertationem phyſicam, doctrinam, difficilem ſane, de *cohæſione & attractione* continentem, proprio marte elaboratam, quam & ita conſcriptam inueni, vt nihil mutandum, ſed pauca tantum addenda inuenerim. Gratulor hinc Tibi de egregio hocce eruditionis ſpecimine, quod Te absque dubio doctis Patronisque multum commendabit, ita vt ſuperfluum iudicem vlterius in laudes excurrere Tuas, Deum potius precor, velit Tibi vitam longam ſanitatemque largiri & inpoſterum quoque ſtudiis Tuis benigniſſime adeſſe, vt patria fructus inſignes, quos ex Te merito ſperat, cito & diu obtineat. Vale iterumque Vale. Dab. ex muſ. d. XXV. Apr. M DCC XXXII.





Q. D. B. V.

PHilosophia naturalis quum sit scientia mutationum, quæ in corporibus eueniunt; illa vero acquiri nequeat, nisi beneficio sensuum rite comparatorum, & ratiociniorum legitimorum, atque ex obseruatis deductorum: recte omnino vniuersa physicorum celebrium cohors, huius & elapsi seculi, eo est connixa, vt, profligatis veterum chimæris, nihil admitteret in eam, nisi quod in experientiis, obseruationibus atque experimentis satis esset fundatum. Non obstante tamen summa horum virorum industria atque accuratione, nonnulla adhuc supersunt, quibus calculum omnes adiicere nequeunt, quoniam in experimentis capiendis, contra propositum animi, facillime nonnullæ omitti possunt περιστάσεις, quarum tamen maximum est momentum; aut quod in ratiociniis, quæ ex illis formantur, nimis sumus præcipites; aut denique quod sumimus ea, quæ non adsunt. Atque in numerum illarum doctrinarum, quibus nosmet subscribere nequimus, inprimis referimus illam de Attractione a KEILIO in physicam postliminio reuocatam, atque a celeberrimis Angliæ & Belgii viris plerisque adoptatam, atque ad hunc vsque diem propugnatam. Quam quum ex multis aliis eum in finem elegerimus, vt istam examinaremus, immo ipsius existentiam, pace summorum virorum, negaremus; ordinem, quem in instituto hocce secuti sumus, pau-

cis indicabimus. Et primo quidem corporum cohæſionem in immediato ſui contactu, tamquam rem omnium conſenſu firmam, vt axioma poſuimus. Dein circumſtantias nonnullas, circa cohæſionem obuias, adduximus. Ad cauſſam cohæſionis progrediendo, ac falſo adductas remouendo, in ipſo corpore eam reſidere debere, oſtendimus. Operam egregiam nobis heic præſtiterunt experimenta exactiſſime a cel. P.V. MVSCHENBROECK, Belgii decore, inſtituta, ſiquidem illa abundanter euincunt, preſſionem aeris vnicam cohæſionis cauſſam eſſe non poſſe, licet ſocia omnino ſit. Porro leges ac regulas cohæſionis a poſteriori condidimus, vbi ſpecificæ corporum grauitatis cognitio admodum eſt neceſſaria. Periculum equidem inſimul fecimus hac occaſione, vtrumne a priori regulas cohæſionis determinare liceret; & fatendum nobis eſt, illud multas difficultates nobis creaſſe. Hiſce præmiſſis ad examen doctrinæ attractiuæ perreximus, vbi omnis noſtra tractatio eo tendit, vt 1) oſtendamus, experimenta ad vnum omnia, ex quibus viri celeberrimi vim attractiuam eruere ſatagunt, facillime ac clariſſime ſolui poſſe ex ſolo cohæſionis principio: 2) diſputauimus etiam nonnunquam καθ' ἄνθρωπον, ponendo principium attractionis, & inde legitime inferendo, quæ inferri poſſunt, vbi patet, leges attractionis non reſpondere phænomenis, immo his eſſe contrarias. Id quod niſi eſſet, vt hypotheſin ſaltem vim attractiuam admittere potuiſſemus. Quodſi B. L. vberiorem partis noſtræ diſſertationis prioris explicationem deſideret, eum ablegamus ad Excell. D. HAMBERGERI, Præſidis ac Præceptoris omni honore ſemper a nobis proſequendi, *Elementa phyſicæ* & inprimis ad eiusdem tractatum, quem inſcripſit: *vberior dilucidatio legum adhæſionis.* Partem diſſertationis poſteriorem attigit quoque cel. WOLFFIVS, ſummus ille Germanorum philoſophus, in opere ſuo Cosmologico

gico latino. Atque hoc eſt, quod, deo iuuante, in hoc ſpecimine academico inquirere, nobis eſt propoſitum.

§. I.

Grauitas eſt tendentia corporum naturalis verſus terram. Diuiditur in abſolutam & reſpectiuam; ſiue ſpecificam. Illa corporibus omnibus competit, ſine vllo reſpectu habito ad aliud corpus magis vel minus graue. Grauitas ſpecifica eſt illa grauitas, qua corpus ſub data magnitudine gaudet. Corpus altero dicitur ſpecifice grauius, aut leuius, ſi illud ſub eodem volumine maiorem, vel minorem habet grauitatem altero. Sic aurum dicitur ſpecifice grauius mercurio. Grauitas ſpecifica minor audit etiam leuitas. Vnde aer ſpecifice leuior eſt aqua, eo quod ille ſub eodem volumine minorem habeat grauitatem.

§. II.

In grauitatibus corporum ſpecificis eruendis ac determinandis occupata eſt Hydroſtatica. Quare vide inprimis cel. WOLFFII ſcripta mathematica ac Phyſica. Nihil autem amplius hac ratione elicitur, niſi corporum diuerſa grauitas ſpecifica ratione *molis* tantum.

§. III.

Corporum vero heterogeneitas atque poroſitas cauſſa eſt, vt ne a diuerſa grauitate ſpecifica corporum in tota mole ſpectatorum argumentari poſſimus, ad diuerſam grauitatem ſpecificam particularum minimarum totum componentium.

§. IV.

Alio itaque modo grauitates ſpecificæ particularum minimarum ſunt explorandæ, nimirum ex ſubſidentia corporum in fluido. Sequentes igitur heic notandæ ſunt regulæ:

1) Omne corpus ſolidum ex naturali ſua denſitate in fluido ſubſidens; quo tamen non eſt impraegnatum, fluido hoc eſt

ſpecifice grauius ratione molis & particularum plurimarum totum conſtituentium.

2) Omne corpus ſolidum ſubſidens in fluido, quo impletum eſt, ſpecifice grauius eſt, illo fluido ratione particularum minimarum illud conſtituentium plerarumque.

3) Fluidum alii fluido innatans illo eſt ſpecifice leuius. De particulis tamen componentibus non ſemper valet illa conſequentia.

§. V.

Ex his abunde liquet, corpus vnum idemque ſpecifice leuius & ſpecifice grauius dici poſſe reſpectu corporis alius. Sequitur autem ex adductis regulis: 1) aurum mercurio eſſe ſpecifice grauius ratione molis & partium minimarum plurimarum: 2) Argentum, plumbum, cuprum, ſtannum ratione particularum ſpecifice grauiora eſſe mercurio: mercurio enim impraegnata in illo ſubſident, (§. 4. n. 2.) ratione tamen molis ſunt ſpecifice leuiora mercurio: 3) Metalla omnia, aqua & liquoribus, ab aqua, grauitate ſpecifica, non multum diſcrepantibus, eſſe ſpecifice grauiora, ratione molis & partium. Quumque etiam ligna, aqua aliisque liquoribus repleta, in his fundum petant: patet inde, ligna & corpus quodcunque ſimili ſe habens modo, aqua liquoribusque eſſe ſpecifice grauiora ratione partium minimarum corpus conſtituentium.

§. VI.

Haec de grauitate ſpecifica fuerunt praemittenda, vt recte in ſequentibus intelligatur, de quibus nobis ſermo ſit: intelligimus nimirum vbiuis fere grauitatem ſpecificam partium minimarum. Quilibet etiam ex his percipit, quid ei incumbat, qui de grauitate ſpecifica partium minimarum iudicaturus eſt. Vberius haec omnia legeſis deducta in Excell. D. praeſidis phyſicae elementis §. 149-152.

§. VII.

## §. VII.

Contactus immediatus de corporibus prædicatur, quando eorum ſuperficies ita ſibi ſunt contiguæ, vt omnem tertii alicuius intermedii actualem exiſtentiam excludant. *

* Quum beneficio microſcopiorum maximam corporum inæqualitatem etiam in duriſſimis corporibus atque ſcabritiem animaduertamus, ita vt planitiem ex vallibus atque montibus conſtantem quaſi repræſentent; quilibet facile videt, corpora ſeſe non in omnibus punctis contingere poſſe, quando eorum ſuperficies ſibi inuicem adplicantur, quin immo verum dixero, duo vitra plana, quæ exactiſſimam habere videntur ſuperficiem, in pauciſſimis ſeſe contingere punctis. Quumque in his cauitatibus plurimum aeris hærere queat, isque aeri ambienti vi elaſtica ſit æqualis: quilibet cognoſcet, aerem effectum ex immediato contactu conſecuturum plurimum impedire, ſaltem imminuere poſſe. Vt vero, quantum fieri poteſt, hæcce corporum aſperitas tollatur, politura opus eſt; per attritum enim aſperitates & prominentiæ adplanantur. Quodſi politio non ſatis ſit, aliud corpus fluidum, quod tamen poſtea indureſcit, interponitur, id quod cauitates explet ſeque iis accommodat. Hoc enim interpoſito 1) maior numerus punctorum contactus obtinetur 2) aer fugatur, dum corpus aliud ſpatia explet, in quibus aer alioquin commoratur. Hinc, vt contactus inter marmora augeatur, ſebo fluente illinuntur. Ex his etiam hoc adhuc dimanat, quod, quo corpus eſt denſius atque ſpecifice grauius, eo maior adſit materiæ quantitas in vno ſpatio. Maior multitudo particularum minus poroſitatis importat, minor poroſitas minorem quoque ſcabritiem in ſuperficie relinquit. Corpora ergo denſiora, ſi accedat politio, in pluribus punctis ſe contingere poſſunt, quam poroſiora.

## §. VIII.

Cohærere; ſiue adhærere ſibi mutuo corpora dicuntur, quando in immediato ſui contactu ita coexiſtunt,

vt magis refiftant viribus illa feparaturis, quam cum fingula feparatim exiftentia ab iisdem viribus mouentur. *

* Exhibet hanc definitionem cel. MVSCHENBROECKIVS in *epitome phyficæ* fuæ, §. 577. *p.* 145. Quumque illa tantum fit nominalis atque characterem contineat, ex cuius præfentia quilibet cohæfionem diiudicat: nulla adeft ratio, cur illam non admittamus. Et quum cuiuis pateat, vim requiri ad corporum cohæfionem tollendam, illa autem vim reagentem æqualem fupponat; nullus fane de exiftentia vis, qualiscunque fit, in cohærentia corporum dubitabit.

§. IX.

Omnia corpora, quando fefe immediate contingunt, fibi adhærent & cohærent. *

* Eft hæc propofitio empirica & adeo manifefta, vt nemo eam inficias facile fit iturus, hinc nec exempla attuli. Occurrent tamen inferius §pho 10, 12, 13, 15, &c. Cæterum illam heic vt phænomenon h. e. vt rem fenfibus obuiam, licet confufe tantum cognitam, adduximus. Hoc tamen monendum effe duximus, nosmet loqui de cohæfione, quæ rationem fufficientem non habet in artificio; nec in preffione aeris aut alius fluidi corpora ambientis, fed potius de naturali cohæfione. Dari autem cohæfionem, quam modo memoratæ cauffæ haud efficiunt probatum iam ibimus. Si quis eft, qui varios modos, quibus cohæfio fit, cognofcere cupit, is legat Celeb. MVSCHENBROECK egregium Phyficæ compendium, inprimis eiusdem Diff. de Cohærentia corporum, quam Differtationibus illius Phyficomathematicis infertam deprehendes.

§. X.

Inter cauffas, quæ corporum cohæfionem efficiunt, primas tenet aeris terram ambientis preffio. Nemo autem, qui vel limina modernæ phyficæ methodice tractatæ falutauit, de pondere aeris dubitabit. Vis autem, qua corpora ex preffione aeris cohærentia feparantur, æqui-

ualere

ualere debet ponderi prementi. Quantitas virium prementium optime exploratur obſeruationibus barometricis. Quibus etiam experimentum hemiſphæriorum Magdeburgicorum ſatis notum iungi poteſt.*

* In hoc experimento notamus, quod, ſi illud accurate inſtitui debeat, margines hemiſphæriorum non ſint obducendi glutine; ex infra dicendis enim patebit, quantum eo augeatur cohæſio. Vt vero aer arceatur, ne intra commiſſuram marginum intrare queat, extrinſecus margines craſſiuſcule obducendi ſunt cera aliaue re. Hoc modo experimentum cum ſucceſſu eueniet.

§. XI.

Ex quo aeris pondus a phyſicis ſuperioris ſeculi fuit in apricum poſitum, omnem cohæſionis effectum aeri prementi adſcripſerunt. At vero aerem non ſuſtinere vicem cauſſæ vniuerſalis probabimus iam iam cohæſione marmorum.

§. XII.

Duobus marmoribus perpolitis & paullulum calefactis ſebum illinatur ſupra ignem carbonum vt ſebum probe fiuat. Quo facto marmora ſupra eumdem ignem ſibi inuicem atterantur. Attritu peracto marmora per ſufficiens tempus in loco frigido adſeruentur, vt ſebum ſolideſcat & omnis, qui poteſt ignis marmora deſerat.* Poſtea ſuſpende marmora in vacuo Guerickiano & nulla ſubſequetur ſeparatio, immo ponderibus ex marmoribus ſuſpenſis inuenies decuplo & multo maiorem ſæpe vim requiri, vt diuellantur, quam aer marmora premens pondere ſuo exſerit.**

* Quæ in experimento obſeruanda ſunt, eo tendunt, vt 1) aer, quantum fieri poteſt, abigatur ex cauitatibus marmorum atque ex ſebo; illius enim, ſi multum supereſt intra marmora, non mirum phænomenon mutari; 2) & ſic numerus punctorum contactus augeatur, atque vt omnes marmorum cauitates expleantur,

antur; hinc ſebum fluat, neceſſe eſt, quia frigidum omnibus ſeſe non ita poteſt accommodare.

** Non me fugit, experimentum cum alio plane euentu inſtitui poſſe. Quodſi enim ſebum frigidum adhibeatur, multum aeris reſiduum manet intra marmora, qui, quum exteriori elaſticitate ſit æqualis, hoc ablato, marmorum cohæſionem disrumpit. Quodſi attritus accedat exiguus, permultum ſebi inter marmora remanet, hinc plurimus contactus tantum eſt inter particulas ſebaceas, quarum cohæſionem aere remoto, vel ſolum marmorum pondus, aut exiguum pondus iis adpenſum, ſuperare poteſt, id quod etiam cel. WOLFFIVS in *phyſ. experim. tom. I. cap.* 5. §. 114. *p.* 250. *ſq.* obſeruauit. Acutiſſimus MVSCHENBROECKIVS in *diſſert. phyſ. p.* 460. ideo corpus intermedium ſemper liquefecit & attritu bene peracto corpora coniuncta refrigerio deinde commiſit, horamque exſpectauit, donec frigus æquale ac ante in corporibus obſeruauit.

## §. XIII.

Modo laudatus Cel. P. V. MVSCHENBROECK ſingularem etiam conſcripſit diſſertationem de *cohærentia corporum firmorum*, vid. *Diſſert. phyſ. mathem. p.* 434. *ſq.* lectu omnino digniſſimam. Quæ quum ita ſit comparata, vt multa huc ſpectantia & antea dicta corroborantia contineat, non poſſumus committere, quin illa paucis hic delibemus. Inter modos autem, quibus cohæſio corporum obtinetur, refert etiam illum, quo corpora duo ſolida, intermedio alio molli; ſed tamen ſolidi naturam poſtea induente corpore coniunguntur, veluti ligna intermedio glutine, lateres calce, metalla mediante alio facilius liqueſcente, duo marmora ſebo interpoſito. Poſtremum vero experimentum ſolicitius inquiſiuit. Varia autem corpora adhibuit ſolida variaque interpoſuit mollia, cohæſionisque differentiam diligenter obſeruauit, quas obſeruationes ſequenti tabula conſpiciendas ſiſtimus, cuius columna prima exhibet corpora interpoſita

ſecun-

ſecundum grauitates ſpecificas; altera ſiſtit vim, qua duo vitra cylindrica cohæſerunt, quorum ſuperficiei cohærentis diameter fuit $\frac{3}{4}$ pollicis Rhenol. Tertia columna vim cohæſionis duorum cylindrorum ex flauo cupro fabrefactorum, obſeruatam inuenies, quorum baſes fuerunt planæ ac læuigatæ; non tamen vsque ad ſplendorem. Quarta denique duorum cylindrorum ex marmore albo confectorum, quorumque baſes erant planiſſimæ & diameter æqualis $2\frac{1}{12}$ poll. Rhenol. vis, qua cohæſerunt, adnotata eſt:

| I. | II. | III. | IV. |
|---|---|---|---|
| Pix nigra vulgaris | = 850. ℔ | 1400. ℔ & vltra | 1250. ℔ |
| Cera | = 230. ℔ | 900. ℔ | 900. ℔ |
| Colophonia | | 850. ℔ | |
| Sebum | = 298. ℔ | 800. ℔ | |
| Aqua | = 9. Vnc. | 12. Vnc. | 6. Vnc. |
| 🝆 Raparum | = $8\frac{1}{2}$. Vnc. | 18. Vnc. | $15\frac{1}{2}$. Vnc. |
| 🝆 Therebinth. | | 24. Vnc. | |
| Cohæſio ſine corpore intermedio | = $1\frac{1}{2}$. gran. Med. | 2. gran: | |

Preſſio atmoſphæræ in maximam horum cylindrorum ſuperficiem vix æquabit 50. ℔; multo autem maiori vi cohærent. Quodſi preſſionem aeris in datam ſuperficiem calculo eruere libitum ſit, facili id peragi poteſt negotio. Pollex enim cubicus mercurii æqualis eſt ex calculo Cel. MVSCHENBROECKII 8. Vnciis, 6. dr. & 8. granis & maxima barometri altitudo eſt 30. pollicum. Iam data baſi corporis inueniri poteſt cylindrus mercurii eiusque pondus: huic vero preſſio aeris eſt æqualis.

## §. XIV.

Sequentia heic adnotabo 1) quo maior viſciditas ac denſitas corporis interpoſiti; eo maior eſt cohæſio, hinc pici ſuccedit cera, huic colophonia & huic ſebum &c. 2) non diffido, fore, vt creſcente corporis fluidi ſpeci-

fica grauitate, crescat quoque corporum cohæsio. Non mirum, cohæsionem ex aqua esse leuissimam, illa enim fluida semper existit; nec soliditatem induit nisi frigore. Ceterum legem illam in reliquis obseruabis. Differentiæ exiguæ facile occurrere possunt, eo quod in modo compositionis, si vel tantillum peccetur, cohæsio statim variabit. Concurrit etiam status aeris externus, hinc Excell. D. HAMBERGERVS obseruauit, hieme maius pondus adhibendum esse, vt separentur, quam æstate. Aestate enim corpora omnia sunt calidiora quam hieme; ignis vero efficit, vt corpus interpositum eumdem duritiei gradum non adquirat, quem in hieme habet.

## §. XV.

Ex his experimentis euidentissime liquet, corporum cohæsionem in immediato contactu multo maiorem esse pondere atmosphæræ prementis. Nisi ergo effectum caussa sua maiorem statuas, fatendum omnino est, caussam cohæsionis corporum vniuersalem non esse aerem. Si quis autem esset tantæ pertinaciæ, vt in his acquiescere nolit, in illius gratiam ex superfluo subiungimus cohæsionem duorum solidorum, quæ AMONTONSIO, dignissimo olim societatis regiæ scientiarum in Gallia florentis membro, casu obuenit. vid. *Memoires de l'acad. roy. des sciences*, MDCCIV. *p.* 116. *sqq.* edit. Amstel. Hic nouum meditans operculorum genus, *ventil* dictorum, in conum incidit truncatum, quem ex metallo paratum ac perpolitum matrici ad eamdem figuram excauatæ similiterque politissimæ inseruit, existimans, hac ratione omnem aquæ, semel ope emboli eleuatæ, regressum interclusum iri, si quidem conus truncatus recidens foramen exactissime clauderet. En vero aliud præter opinionem animaduertit. Conus enim tam arcte firmiterque matrici inhæsit, vt non nisi magna vi, euelli rursus potuerit. Aderat autem, embolo sursum eleuato

spati-

ſpatium ab aere vacuum intra conum & embolum, & ex conſequenti nulla aderat reſiſtentia aut preſſio ex parte aeris: contra inferiorem coni partem magna vi agebat aqua preſſione aeris adſcenſura, ſed fruſtra. Alio modo conus non ſine magna vi rurſus erat extrahendus. Hoc ſane exemplum tanti iudico eſſe roboris, vt omnes oppoſitiones ex preſſione aeris depromtas retundere ſatis queat.

§. XVI.

Nunc aliorum adhuc nobis diſcutiendæ eſſent ſententiæ, qui cauſſam cohæſionis extra corpus exiſtere ſtatuunt, inprimis preſſio ætheris, quam celeberrimi præcipue duumuiri, MALEBRANCHIVS in *tr.* de *inquirenda veritate* & IAC. BERNOVILLIVS in *tr.* de *grauitate ætheris* ſtabilire connixi ſunt. At vero quum doctrinam hanc, veluti hypotheſin haud demonſtratam, acutiſſimi plerique phyſicorum ex hodierna phyſica eliminarint, non neceſſum duco, ei refellendæ diu immorari. Lectorem potius ablegamus ad cel. MVSCHENBR. *diſſert. cit.* in qua ſolide oſtendit doctrinam illam non reſpondere phænomenis. Cohæſio enim ſequi deberet rationem grauitatis; experientia autem aliud docet, & eadem cauſſa iisdem poſitis circumſtantiis contrarios plane effectus edere deberet, quod tamen abſurdum eſt. Et ſi libet, adeas etiam Excell. D. *Præſidis Element. phyſicæ* caput tertium, quo demonſtrat, ex adſumto ſubtiliſſimo eiusmodi fluido ſequi potius ſolutionem, quam cohæſionem corporum. Aliorum opiniones veluti communi conſenſu hodie reiectas ne recenſere quidem libet.

§. XVII.

Præter aerem & ætherem nihil ſupereſt extra corpus, ex quo cohæſio concipi poſſit. Cauſſa itaque vniuerſalis aut in ipſo corpore; aut in corpore intermedio reſidere debet, id quod duo ſolida quaſi conglutinet.

§. XVIII.

Videamus, num in corpore intermedio ſola ſit cohæſionis cauſſa. Hoc vero exigua quantitate intereſt inter corpora, nec aliud quid, quantum cognoſci poteſt, præſtat, niſi quod defectum contactus ipſorum ſolidorum ſuppleat. Particula vero intermedia vtraque ſua extremitate cum particulis ſolidi cohæret, in medio ſecum ipſa cohæret. Prout vero particulæ grauitate ſpecifica differunt, differunt numero punctorum contactus: * grauior enim particula plures habet eam componentes & adhærentes, quæ maiorem efficiunt cohæſionem, id quod poſtea clarius euadet. Hinc quo grauius fluidum interponitur; eo maior eſt numerus punctorum contactus atque eo maior cohæſio. Nihil itaque peculiare inuenire licet in particulis corporis intermedii, niſi ramulos vncinulosque fingere velis, quibus particulæ præditæ ſint, qui ſeſe intricantes cohæſionem efficiant; quod tamen eſt chimæra.

* Cel. MVSCHENBROECK. *l. c.* diuerſitatem cohæſionis ex diuerſa figura particularum corporis intermedii deducere adlaborat, quæ, ſi figuris cauitatum corporis ſunt ſimiles, has exacte explent, ſicque attractio in maiori punctorum contactus numero maior exiſtit. Quod quidem ſi ſic ſe habet, ratio inde omnino etiam reddi poteſt diuerſæ cohæſionis. Scio, eſſe alios, qui hanc rem ſic ſe expedire geſtiunt. Adferunt exemplum mechanicum. Notum enim eſt, bacillos longiores facilius frangi breuioribus, & quo hi ſunt breuiores; eo difficilius franguntur. Iam ſebum inter marmora contentum ſibi repræſentant tamquam infinitam bacillorum minimorum congeriem, qui iunctim ſumti maximam exſerunt vim in continendis marmoribus, hinc adeo difficulter marmora ſeparantur. Huic autem ſententiæ addictos valde rogo, velint rem paullo curatius penſitare, vt ne opinionis errore decipiantur. Quid enim horum bacillulorum cohæſionem cum marmoribus efficit? Nonne ſponte deueniendum rurſus eſt ad id, quod petebatur?

## §. XIX.

Nihil itaque ſupereſt, in quo cauſſam cohæſionis quæramus, niſi ipſum corpus. Quum autem nihil ratione ſufficiente ſit deſtitutum, ſtatuendum omnino eſt, cauſſam, cur corpora cohæreant, habitare in ipſo corpore. Ex dictis etiam abunde patet, corpora non niſi in immediato ſui contactu cohærere; in idea autem contactus nihil latet, ex quo cohæſio intelligi queat. Contactus itaque immediatus erit ſolum conditio ſine qua non. Vt vero omnium virium motricium confuſam tantum habemus notionem, ſummis philoſophis ingenue id fatentibus; ita nemo etiam a nobis diſtinctam vis cohæſionis explicationem poſtulare poterit. Vt phænomenon tantum nosmet illam naturæ legem intuemur.

## §. XX.

Licebit nunc leges nonnullas cohæſionis condere, quas & ratio ſuppeditat & experientia confirmat. Conſequitur autem ſponte, vt quo maior ſit ſumma virium; eo maior ſit effectus ex illis productus. Vim autem animaduertimus in immediato contactu ſe exſerentem. Quo maior itaque numerus punctorum contactus, eo maior adeſt virium ſumma, eo maior conſequenter cohæſio. Quo maiora itaque ſunt plana ſeſe contingentia, eo maior eorum exiſtit cohæſio.

## §. XXI.

Grauitas ſpecifica maior oſtendit maiorem particularum multitudinem adeſſe in eodem ſpatio, & corpus grauius minus poroſum eſſe leuiori. Quo pauciores & minores adſunt pori, eo plures adſunt particulæ in ſuperficie, quæ cum aliis ſeſe contingere poſſunt. Duo itaque corpora, leuius & grauius, cum alio tertio coniuncta, inæqualiter cum hocce cohærebunt: maiori vi grauius, minori ſpecifice leuius. Vnde generalem iterum formare licet regulam: quo grauiora ſunt corpora, eo

maior cohæsio eorumdem in immediato sui contactu. Quæ aliam adhuc continet, nimirum: quo minor est differentia ratione grauitatis specificæ inter corpora sese contingentia, eo maior est cohæsio; & contra. Si corpora sunt specifica grauitate æqualia, differentia adest nulla: cohæsio igitur erit maxima, quæ quidem esse potest pro grauitate specifica maxima.

## §. XXII.

Asperitates tamen, quum immediatum contactum superficierum sese contingentium admodum impediant, sequitur, vt, quo maior adest planities in superficie corporis, eo maior sit numerus punctorum contactus, eo maior consequenter cohæsio. *

* Vid. MVSCHENBROECK. *dissert. cit. p.* 453. Multorum sane phænomenorum ratio ex his regulis peti potest.

## §. XXIII.

Generatim hactenus per experimenta & ratiocinia legitime, vt nobis persuasum quidem est, inde deducta in cohæsionis existentiam, leges ac caussam, licet remotiue postremum tantum sit factum, inquisiuimus. Iam vero nostrarum partium esse ducimus, vt ostendamus, quænam corpora cohæreant; aut quæ cohærere possint. Corpora autem sunt vel solida; vel fluida. De solidis nulla adest experientia, quæ hanc labefactet regulam, quod corpora solida omnia dato immediato eorum contactu cohæreant. De fluidorum cohæsione cum solidis & de fluidis cum fluidis eadem omnino valet regula. Quum tamen experientia aliud ostendere videatur, inuestiganda erit ratio huius contrarietatis adparentis. Antequam vero illud facere possumus, in medium proferendæ erunt regulæ, quas experientia hac in re suppeditat. Quum vero Excell. D. *Præses* in *physica* sua fusius hanc rem tractauerit, breuiores in hac erimus,

erimus, ea tantum, quæ fini ſunt conuenientia, ſolum allaturi.

§. XXIV.

Bacillo ex quocunque ſolido parato mundo contingatur paullulum ſuperficies aquæ; aut alius cuiusuis liquoris ſolido ſpecifica grauitate inferioris: facto contactu vel leuiſſimo bacillus lente ad diſtantiam exiguam eleuetur & adparebit monticulus liquoris ſupra libellam illius adſurgens cumque bacillo connexus.

§. XXV.

In locum horum liquorum ſubſtituas mercurium & in locum ſolidi metalla, excepto ferro, aut etiam gemmas particulas metallicas commixtas habentes & idem obſeruabis phænomenon.

§. XXVI.

E contrario ſume mercurium & corpus non metallicum & contrarium plane animaduertes. Mercurius enim non ſolum non cohærebit cum ligno; aut alio corpore non metallico; ſed interuallum adeo inter lignum & mercurium conſpicietur a latere.

§. XXVII.

Generalem horum phænomenorum regulam ex inductione ſtabilituri, attendendum nobis eſt vi regularum logicarum ad illud, quod phænomenis eſt commune. Sunt vero corpora ipſa ſolida & fluida & ratione grauitatis ſpecificæ diſcrepantia. Plura ſub ſimilibus phænomenis ſimilia, ſub diuerſis diſſimilia, in ſenſus non incurrunt. Ex §. 24. & 25. itaque hæc ſequitur regula generalis:

1) Fluida quæcunque adhærent ſolidis ſpecifice grauioribus. *

* Regulam hancce vnicam totidem fere verbis habet Cel. NIEWENTYTIUS, doctiſſimus ſane ac pius inſimul phyſicus, quam ipſius verbis ex opere eius phyſico præſtantiſſimo, cui *tit.*

*demon-*

*demonstration de l'existence de Dieu, L. II. c. 4. p. 244.* transscribemus: On observe que certaines substances peuvent s'attacher & s'unir a d'autres substances qui pesent davantage; ceci se voit dans la plûpart de liquides, qui adhérent & s'attachent a d'autres substances plus pesantes.

Ex §pho 26. altera deducitur:

2) Fluidum quodcunque corpori solido specifice leuiori non adhæret.

§. XXVIII.

Faciamus nunc periculum, vtrum rationem harum regularum eruere possimus. Quodsi fluidum contingit solidum specifice grauius, nihil cognoscimus, nisi quod in grauiori maior adsit particularum quantitas in eodem volumine vbicunque autem maior adest numerus punctorum contactus, ibi maior est adhæsio (§. 20. 21.) In corpore contra fluido specifice leuiori minor est materiæ copia sub eadem magnitudine, minor consequenter cohæsio. Quodsi itaque fluidum contingit grauius, in pluribus punctis hocce tanget, quam quibus ipsum cohæret fluidum: contactus in pluribus punctis efficiet cohæsionem maiorem. Ratio itaque maior adest, cur fluidum solido specifice grauiori adhæreat fortius, quam inter se ipsum cohæreat. Ergo si contingit actu adhærebit & cohærebit fluidum cum solido specifice grauiori (§. 27. num. 1.)

§. XXIX.

Fluidum specifice grauius si contingit solidum specifice leuius, adhærere quidem debet, sed quia adhæsio in perpaucis fit punctis, plane non erit sensibilis. Fluidum enim grauius maiorem massam continet sub dato volumine, quam solidum leuius (§. 4.) consequenter miorem exercet vim cohæsionis cum se ipso, quam exserere potest, si corpus solidum tangit, heic enim minor adest numerus punctorum contactus, quam in ipso fluido:

fluido. Quo maior enim eſt differentia grauitatum ſpecificarum ſolidi & fluidi, eo minorem numerum punctorum contactus ſolidum exhibet fluido, & eo minor ex conſequenti eſt cohæſio fluidi & ſolidi cohæſione partium fluidarum inter ſe. (§. 21.) Quod ſi igitur fluidum eiusmodi a ſolido ſeparatur, nullæ partes fluidi ſolido adhærentes remanere poſſunt, vis enim alioquin minor maiorem ſuperare deberet, quia vis cohæſionis fluidi & ſolidi leuioris partes fluidi adhærentes a reliquis particulis ſeparare deberet; harum autem cohæſio maior eſt inter ſe, maior itaque eſt vis cohærens, quam ſeparans. Omnia itaque phænomena, quæ maiorem ſaltem æqualem vim illi, quæ eſt inter particulas fluidi cohærentes, requirunt, aliter ſeſe habebunt. In experientiis autem phyſicis ſenſus tantum determinant quid ſit quidue non ſit, ergo ſi ſecundum experientiam loqui volumus, dicendum eſt, fluida grauiora cum ſolidis ſpecifice leuioribus non cohærere.

§. XXX.

Obiectio quidem formari poſſet contra haſce regulas, ſiquidem mercurius metallis ſpecifice leuioribus adhæret, niſi ſupra iam monuiſſemus (§. 3-5.) eſſe in metallis partes totum conſtituentes, quæ mercurio ſunt ſpecifice grauiores, eo quod hæcce metalla mercurio impraegnata in hoc fundum petant; hinc etiam mercurius his adhæret. Quoniam autem aurum magis quam reliqua metalla mercurio eſt ſpecifice grauius, fortius etiam hic cum eo cohærebit, quam cum reliquis metallis. Et generatim dicendum eſt, quod quo plures particulas metallicas ſolidum, cui mercurius adhæret, commixtas habet, eo fortius hic illi adhærebit.

§. XXXI.

Fluidi ſpecifice leuioris gutta ita iuxta fluidi ſpecifice grauioris guttam collocetur, vt hanc contingere posſit & illa huic illico adhærebit atque eamdem circumda-

bit. Hinc regula iterum generalis de adhæſione fluidorum enaſcitur: Fluidum nempe ſpecifice leuius adhæret in contactu fluido ſpecifice grauiori. Cuius rei ratio manifeſta eſt ex §pho 28. Eadem enim ſubeſt, quæ inter corpus fluidum ſpecifice leuius & ſolidum ſpecifice grauius intercedit, ſi fluidum ſpecifice grauius ſubſtituatur in locum ſolidi. Fluidum enim non adhæret ſolido quatenus eſt ſolidum, ſed quatenus eſt corpus ſpecifice grauius fluido: quod æque in alio fluido ac in ſolido eſſe poteſt.

§. XXXII.

In præcedentibus ſemper aſſeruimus, cohæſionem creſcere cum grauitatibus ſpecificis corporum cohærentium creſcnetibus. Quod quidem verum omnino eſt, dummodo alteram conditionem immediati contactus non omittas. In diiudicanda igitur cohæſione ſemper eſt attendendum (1) ad grauitatem corporum & (2) ad contactus quantitatem. Etenim aurum purum multo eſt ſpecifice grauius ferro, illius tamen cohæſio minor eſt cohæſione ferri, illud enim admodum eſt friabile & flexibile, hoc non item. In contactus igitur quantitate rationem differentiæ quæras neceſſe eſt, atque dicendum eſt, auri particulas minimas eſſe ſphæricas aut ſaltem ſulphure ſubtiliſſimo ita vndique cinctas, vt cohæſio auri non tam fit inter particulas metallicas ipſas quam potius inter particulas illas ambientes; ferri autem particulas a figura ſphærica magis recedere atque ideo in pluribus punctis ſeſe contingere & fortius cohærere.

§. XXXIII.

Ex cohæſione fluidi cum alio corpore, primo cohæſionis momento, fit motus fluidi verſus iſtud, quo cum cohæret. Etenim (1) guttulæ fluidorum, corporibus impoſitæ, quibus non adhærent, ſeruant figuram ſphæricam. (vi exper.). (2) Hæc figura ex pondere guttulæ intelligi nequit, immo potius huic figuræ pondus

eſt

eſt contrarium, ex pondere enim omnes partes corporis deſcendunt deorſum tantum quantum poſſunt, id quod in figura ſphærica non eſt. (3) Ergo, quum tertia vis non adſit, hæc figura dependet a cohæſione partium. (4) Ergo, cum quies adſit, manet enim figura ſphærica, & cohæſio tamen ſit vis ſeu tendentia (§. 9.), vt vires directo oppoſitæ ſint æquales in tali guttula neceſſe eſt, h. e. particulæ in dextra guttulæ ſuperficie poſitæ tendunt verſus ſiniſtram, & partium in hac ſuperficie poſitarum tendentiæ dant æquilibrium; & contra: ſimili modo inferiores guttulæ partes tendunt verſus ſuperiores & harum tendentiæ dant æquilibrium; & contra. (5) Ergo, ex duabus tendentiis, quæ ſibi inuicem dant quietem, vna per nouam tertiam ſublata vel imminuta, altera dabit motum ſecundum directionem quam ante æquilibrium ſublatum obtinebat, niſi quartum impediens adſit. (6) Sit corpus A & B, agant in ſe inuicem ita vt ſibi mutuo reſiſtant, accedat tertia vis, quæ in corpus A agat ſiue quod idem, quæ corpus A determinet ſecundum directionem contrariam & tanto minus aget corpus A in B, i. e. tanto minus corpus A reſiſtet corpori B, quanto maior eſt actio tertiæ vis, niſi vis corporis A verſus B ſimul augeatur. (7) Particulæ v. g. dextræ guttulæ cuiusdam ſi continguntur ab alio corpore accedente cui adhærent, determinantur ſecundum directionem, iſti, qua in guttulam agebant, contrariam (§. 9.), ergo tendentiæ particularum in ſiniſtra guttulæ ſuperficie poſitarum (n. 4.) non amplius reſiſtunt (n. 5.) ergo particulæ ſiniſtræ guttulæ dabunt motum (n. 6.), h. e. mouebuntur verſus corpus contingens. *

* Magni hic paragraphus eſt momenti, ſiquidem in ſequentibus ſæpe numero ad illum prouocamus. Exemplum globulorum aquæ innatantium atque ad latera vaſis tendentium egregie illum confirmat atque ob oculos clariſſime ponit. Globulorum enim grauitati æqualis reſiſtentia datur ab aqua inferiori, hinc grauitas

impedimento non eſt, quin effectus debitus conſequatur. Simulac itaque globulo ex vna parte plus aquæ adhæret, actio globuli verſus hancce partem maior euadit & actualis etiam tendentia, id quod infra ſuo loco fuſius explicabimus. Leges motus, quibus hæc demonſtratio innititur, vtpote cognitas ſuppoſuimus; non enim omnium principiorum ac terminorum adhibitorum longam tractationem inſerere potuimus, tum enim plura phyſica, mathematica & multa alia fuiſſent explicanda. Multorum etiam phænomenorum ratio ex præmiſſis ſtatim ſubiungi potuiſſet, niſi illud ad ſequentia reſeruaſſemus. Pedem itaque nunc promouemus ad explicationem doctrinæ attractionis illiusque examen.

## §. XXXIV.

Antequam vero ad ipſum examen accedimus, breuem huius doctrinæ per antiquæ hiſtoriam præmittere non inutile viſum eſt. Hippocrates eiusque commentator Galenus vim attractricem inprimis in explicanda œconomia corporis adhibuerunt. Quos quum euoluere mihi non licuerit, illa adferam loca, quæ DAN. KEILLIVS, Ioannis frater, medicus egregius, in *præfat. tentaminibus phyſico-medicis* præfixa, ex illis adducit. *Hippocrates* in *tr.* de *nat. hom.* de medicamentis differens, επειτα δε, inquit, και παλλα ελκει τε και καθαιρει. Et *Galenus* in *commentar. in Hippocr.* εξευρωμεν μεν ουν κοινη πως ελκεται. πως δε αλλως η ως σιδηρος υπο του Ηρακλειας λιθου, δυναμιν εχουσης ελκτικην τοιαυτης ποιοτητος: ſenſus breuibus hic eſt, quod attractio ſit vis quædam vniuerſalis, omni materiæ inhærens, nec potentiæ magnetis ferrum ad ſe trahentis diſſimilis. In altero libro de naturalibus facultatibus contra Epicurum aliosque illius poſſibilitatem & exiſtentiam propugnat. His locis expreſſe ſubiungit cl. KEILLIVS *l. c.* hæc verba: Ex his patet, hanc minutarum particularum materiæ attractionem non hodiernum eſſe commentum; ſed a veteribus olim receptum *& ab illis ad nos deriuatum*, conf. Mr. *le Clerc hiſt. de la Medic. Part. I. L. 3. c. 2.*

Poſt-

Poſtquam autem vis attractiua vna cum reliquis veteris ſcholæ occultis qualitatibus ex philoſophia eſſet profligata, poſtliminio quaſi a cl. IO. KEILLIO ſummi Newtoni auctoritate & titulo in eam reducta eſt. Celeb. NEWTONVS primus inter recentiores hac voce vſus eſt in *princ. philoſ. natur.* & ſub intelligit grauitationem corporum cæleſtium verſus commune centrum, cuius hanc legem dedit, quod ſit in inuerſa ratione quadratorum diſtantiarum. Nullibi autem in hoc opere illa voce actionem corporum in diſtans nullo corpore intermedio intellexit; ſed monet, quod plane in dubio relinquat, vtrumne illa attractio fiat impulſu.

Poſtea autem KEILLIVS, mathematicus inſignis, eo progreſſus eſt, vt in noſtro quoque globo terraqueo ſimilem corpuſculorum tendentiam ad ſe inuicem adſerere auderet. Ipſius verba hac de re hic apponimus: *in eam tandem*, inquit, *cogitationem incidi, principium quoddam Newtoniano non abſimile, ad phænomena terreſtria explicanda adhiberi poſſe. Poſt iterata ſæpius experimenta materiæ ineſſe deprehendi vim quamdam attractricem.* Addit: *poſt communicationem cum Newtono factam hunc idem ſe iam animaduertiſſe, dixiſſe, eumque in finem quæſtiones quasdam opticæ ſuæ ſubiunxiſſe*, vid. *Act. erudit. Lipſ. ſupplem. tom. IV. ſect. VI. p. 273.* it. IO. KEILLII *introduct. ad veram phyſicam & aſtronomiam*, edit. *s'Graueſandii*, qui Keillii theoremata de attractione huic editioni ſubiunxit. Poſtremum eſt quidem verum, at quæſtiones cel. NEWTONI legenti patefiet, eum nullibi pro certo illam amplexum fuiſſe; ſed ſemper incertum manſiſſe. Quærit enim continuo, annon eiusmodi quid ſit; aut eſſe poſſit; non autem definit, quod ſit. Hinc etiam cl. D. VERDRIES, inclytus Gieſſenſium philoſophus ac medicus, in *phyſicæ* ſuæ *parte gen. c. IV. §. 9. p. m. 116.* locis ex Newtono adductis male eos agere oſtendit, qui Newtonum, patronum ſententiæ ſuæ adſciſcunt. Quod

etiam cel. WOLFFIVS in *opere cosmol. lat.* facit, dum attractionem Newtoni ab illa, quam KEILLIVS aliique tradunt, discernendam esse iudicat.

Ex his itaque elucet, KEILLIVM esse auctorem principii attractionis. Plurimos statim tum sua; tum Newtoni auctoritate in suas pertraxit partes. Ex quibus scriptis illud illustrare conati sunt, maxime IAC. KEILIVS, FREINDIVS, MORGANVS aliique. Clarissimam autem lucem huic doctrinæ affundere enixi sunt cel. S'GRAVESANDIVS & cel. P. V. MVSCHENBR. ille in *Elementis physicæ Newtonianis;* hic in scriptis suis iam citatis.

## §. XXXVI.

Ad definitionem quod attinet, omnibus fere est eadem, nempe quod vis attractiua sit potentia omnibus materiæ particulis insita, qua sua sponte ad se inuicem accedunt duo corpora distantia. Breuibus: est mutuus duorum corporum distantium accessus sua sponte.

## §. XXXVII.

Sequentes propositiones in hac definitione contentas seorsim subiungere vtile nobis videtur:

I. Vis attractiua est lex naturæ vniuersalis, eo quod omni competit materiæ. Hinc cel. P. V. MVSCHENBR. in *præfat. diss. de magnete p. 3.* attractio, inquit, a nonnullis lex vniuersalis naturæ habetur, quæ omni corpusculo infusa solido (fluidis non exclusis) numquam destruitur; sed in eo semper manet, quemadmodum grauitas indita a creatore omni materiæ, proportionalis est massæ, peritque aut silet numqam.

II. Vis attractiua est vis in distans agens.

III. Actio duorum corporum in distans est mutua atque reciproca.

IV. Attractio non prouenit ex impulsu corporis externi; sed ratio est in ipsa corporis materia.

§. XXXVIII.

## §. XXXVIII.

Vltimam hancce propoſitionem, vtpote, quæ cauſſam indicat, & in qua omnis rei cardo vertitur, maximo ſtudio vt probent, elaborarunt viri celeberrimi. Inprimis cel. P. V. MVSCHENBR. *diſſert. phyſ. math. diſſert. de Tubis capillaribus, p. 326-332.* multas a multis allatas reiicit cauſſas. Experimentis enim demonſtrat, nec aerem; nec ætherem; nec fluidum ipſum; quatenus premit, nec aliud quodcumque corpus adſumtum cauſſam eſſe poſſe adſcenſus fluidorum in tubis capillaribus. Omnibus itaque reiectis, vim attractiuam reciprocam vitri & aquæ, cauſſam eſſe infert. In *elem.* tamen *phyſicæ* MDCCXXVI. in 8. editis, compendio ſane præſtantiſſimo, impulſum non impoſſibilem eſſe admittit, hinc impulſum incognitum, attractionem vocari poſſe cenſet, immo in ignoratione cauſſæ, ex qua hic motus & acceſſus mutuus proficiſcitur, rationem quærit, cur hicce motus ab alio ex impulſu cognito prouéniente ſit diſtinguendus nomine peculiari. Et cel. S'GRAVES: l. c. *huius*, ait, *motus cauſſa nos latet;* non tamen negat, impulſum locum habere poſſe; nec deſperat de cauſſa hacce aliquando detegenda. Et licet in effluuiis corporum principium agendi hærere poſſe, non negent; nihil tamen accurate determinant. Alio ſignificatu ſeſe illa voce haud vti ſtudioſe monent, quam quod illa phænomenon mutui acceſſus denotent. Omnibus etiam viribus obnituntur, vt ne qualitates occultas ſeſe adſerere, quis credat.

## §. XXXIX.

Non autem ſubſiſtunt viri celeberrimi in phænomeno generali; ſed ex illo ſpeciales regulas deduxerunt. Has itaque leges Attractionis ordine recenſere animus eſt:

*Reg. I.* Corpora diſtantia mutuo ſe attrahunt & hinc ad ſe accedunt.

*Reg. II.*

*Reg. II.* Attractio ſubito decreſcit ſimulac diſtantia eſt ſenſibilis. Rationem decrementi & diſtantiæ ob defectum experimentorum determinare non audent. cl. KEILLIVS tamen l. c. adſerit, vim attractiuam decreſcere in maiori, quam duplicata ratione diſtantiæ augeſcentis. Num vero ſit triplicata; aut quadruplicata non definit. Cel. MVSCHENBR. in *epit. phyſ.* pro varietate aſſumtæ hypotheſeos variam reſultare proportionem oſtendit. Si enim attractio fit per radios quaſi exeuntes ex centro ſphæræ, poteſt in diſtantiis tribus debilitari modis, vel

1) imminuta radiorum agentium copia, tumque erit in ratione triplicata inuerſa diſtantiarum; vel

2) quod radii agant eo debilius, quo ſunt a centro ſphæræ remotiores; vel

3) vtroque modo ſimul. Si radii manent æque fortes per totam longitudinem, attractio erit, vt lex grauitatis, in ratione inuerſa quadratorum diſtantiarum.

Omnes itaque conueniunt, vim attractiuam non eſſe ſenſibilem in diſtantia ſenſibili; miror ergo cel. P. v. MVSCHENBR. poſtea in *diſſert. de tubis capill. p. 287.* mentem mutaſſe. Inueni, inquit, vim attractiuam ſeſe exſerere ad diſtantiam $1\frac{1}{2}$. pedis Rhenol. & vltra.

*Reg. III.* In diſtantia infinite exigua, h. e. in ipſo contactu immediato attractio eſt maxima.

*Reg. IV.* Quo plura adſunt puncta; ſeu partes ſeſe contingentes, eo maior eſt attractio, & eo maior conſequenter corporum cohæſio. Quare tum cohærentia eſt maxima, ſi ſuperficies corporum ſe contingentium eſt plana & polita. Cohæſio enim eſt quantitati contactus proportionalis. Hinc fluiditas oritur, ſi contactus particularum ſunt pauciſſimi, quales ſunt in corpuſculis ſphæricis & infinite exiguis.

*Reg. V.* Si diſtantia corpuſculorum fit paullo maior, attractio non tantum euaneſcit; ſed fit adeo repulſio, qua

vnum

vnum corpus alterum fugat. Quantum mihi mentem virorum clariſſimorum adſequi licuit, per repulſionem intelligunt vim corporibus inſitam, qua a ſe inuicem recedunt. Attractiuæ ergo vi oppoſita eſt repulſiua. Vtraque ineſt corpori ſimul; repulſiua autem agit tantum in diſtantia maiori corporum & cel. MVSCHENBR. l. c. expreſſe dicit, quod repulſio agat in maiorem diſtantiam, quam attractio.

§. XL.

Exhibui præcipuas regulas attractionis, ſpecialiores nonnullas legeſis in cl. KEILLII theorematibus l. c. Quas omnes quum experientiis inniti & ſenſibus manifeſtari perhibeant, allatæ experientiæ examini iam ſunt ſubiiciendæ. Permultæ quidem ab iis adferuntur experientiæ & experimenta, quæ ſi cuncta percurreremus, numerus plagularum definitus non ſufficeret. Illa itaque examinabimus, quibus ipſi maximum ineſſe credunt robur, quæque maxime vrgent. Antequam vero ad examen accedimus, eſt adhuc, quod in exemplis adductis deſiderare licet, nimirum quod

1) ea in ſubſidium aduocent, quæ, ex conſenſu philoſophorum omnium, ſolutu ſunt difficillima, veluti Magnetem & corpora electrica. Ipſe etiam cel. MVSCHENBR. in *præf. diſſert. de Magnete*, coactus eſt, diſcrimen facere inter vim attractiuam omnibus corporibus communem & illam, quæ magneti eſt peculiaris. Quum enim vim magneticam igne deſtructibilem eſſe cerneret; legis autem naturæ deſtructionem admittere, ſaluo manente corpore, temerarium iudicaret, non alio effugio, niſi hac diſtinctione, elabi ſe poſſe credidit. Corpora vero electrica talia non ſunt, niſi ſub circumſtantia frictionis & quidem fortioris. Quodſi itaque acceſſus filamenti ſtraminei ad corpus fricatum & acceſſus globuli aquæ innatantis ad parietes vaſis ex eadem cauſſa procedunt, eædem etiam adſunto conditiones, ſunt autem

diuerſæ. Et finge in corporibus electricis vim attractricem adeſſe; concluſio tamen inde reſultaret particularis, & non eſſet lex vniuerſalis:

2) Plurima experimenta ſint eius indolis, vt multis circumſtantiis ſint inuoluta. Experimentorum vero regula non ſane vltima eſt, quod debeant eſſe plana ac perſpicua & pauciſſimis aliis implicata & circumdata aliis phænomenis. Hinc iure meritoque experimenta chimica ſilentio præterimus.

§. XLI.

Duo plana vitrea ſiccaque ſibi mutuo impoſita, manifeſtam produnt * cohæſionem.

* Recte illud omnino inde infertur optimeque conuenit cum ſuperioribus (§. 9. ſq.), ſed nulla inde inferri poteſt attractio; ſeu actio in diſtans (§. 36.) adeſt enim immediatus contactus.

§. XLII.

Bacillus &c. vide hoc experimentum deſcriptum §. 24. hinc deducunt attractionis propugnatores, quod vitrum; aut aliud quodcunque corpus liquorem eo vsque attollat, donec vis attrahens corporis immerſi minor euadat grauitate & vi attractrice aquæ inferioris. At vero noſmet non egere attractione, ſequens ſolutio ex regulis cohæſionis deriuata oſtendet: ſi ſolidum ſpecifice grauius aquam contingit, hæc ei adhæret (§. 27.) & quidem fortius, quam aqua inter ſe cohæret (§. 21.). Quodſi bacillus lente & ad exiguam diſtantiam rurſus extrahitur, quæritur, num aqua cohærens manere cum ſolido & a reliqua aqua ſeparari, & vbi hæc ſeparatio fieri debeat. Quoniam aqua ſolido ſpecifice grauiori adhæret fortius, quam aqua inter ſe cohæret: aquæ cohæſio ſecum ipſa vtpote minor cohæſionem fortiorem tollere nequit, ergo particulæ adhærentes cohærentes manebunt. Porro quum aquæ cohæſio inter ſe in tota maſſa ſit æqualis, aqua inferior cohærebit etiam cum particulis ſolido adhæren-

hærentibus (§. 27.), idque eo vsque, donec, vis cohæsionem aquæ superans, accedat. Per experientiam autem patet, in quantitate aquæ piso maiori pondus aquæ maius esse sua cohæsione: aqua igitur eo vsque adscendet & cum aqua baculo adhærente cohærebit, donec pondere aquæ cohæsio rumpatur. Quare in viscidis nexus inter solidum & fluidum longior est, adest enim cohæsio maior. In mercurio autem illud non succedit, si solidum est specifice leuius illo: simile autem phænomenon adparet, si corpus est metallicum. Nulla itaque vi attractiua indigemus, nisi præter necessitatem noua fingendi sit animus.

§. XLIII.

Si solidum specifice leuius immergatur fluido specifice grauiori: interuallum exiguum obseruatur inter solidum & fluidum & figura fluidi est conuexa. Trium phænomenorum iam ratio reddenda est: 1) quare fluidum non adhæreat solido, quod supra iam præstitum est (§. 29.) 2) quare fluidum ne contiguum quidem maneat solido immerso, 3) quare sub sphærica conuexa recedat figura. Alterum, quod attinet, ex legibus quidem hydrostaticis sibi relictis contactus fluidi proximus cum solido & cohæsio, ponderi fluidi solidum prementis proportionata, sequi deberet; sed omnibus notum est, in theorematibus hydrostaticis omnem fluidi cohæsionem, ac si plane non adesset, considerari, hinc ab eo, quod sub conditionibus per abstractionem formatis verum est, ad veritatem physicam non rigorose valere consequentiam. Contra quum rotunditas guttularum ostendat, non solum pondus fluidi sub altitudine vnius lineæ Parisinæ circiter, nihil valere contra cohæsionem; sed etiam e contrario, actionem ponderis superari per actionem cohæsionis, sequitur, vt etiam in nostro casu, vbi fluidum non adhæret solido immerso, actio fluidi ex pondere, sub

altitudine circiter vnius lineæ, actionem fluidi ex cohæsione inter se impedire nequeat; atqui ex cohæsione partium fluidi inter se sub altitudine vnius lineæ Parisiensis, sequitur rotunditas conuexa superficiei, in eo loco, vbi alii corpori non adhæret, (vi exper. guttul. §. 33.) ergo, quum eidem actioni, sub eadem altitudine, pondus fluidi resistere nequeat, fiet eadem actio, hinc eadem figura in fluido, si solidum specifice leuius fluido specifice grauiori imponitur; vel immergitur. Adeoque fluidum a solido recedit, idque sub figura conuexa, ex sola cohæsione partium inter se. Quumque ex sola cohæsione partium fluidi inter se hoc phænomenon intelligi queat, entia multiplicantur præter necessitatem, si repulsio ad eius resolutionem adsumitur; immo, quum secundum regulam quintam §. 39. repulsio tunc demum oriri debeat, si distantia corpusculorum sit paullo maior; momento vero immersionis distantia fluidi a solido sit infinite parua, in hoc experimento, etiam secundum leges repulsionis, repulsio locum habere non potest.

## §. XLIV.

Guttula fluidi specifice leuioris solido specifice grauiori imposita figuram sphæricam non retinet; sed diffluit. Simul ac enim guttula solidum contingit, magis cum hoc cohærebit, quam inter se, (§. 21.) ob prominentias vero corporis solidi guttula sphærica solidum non continget in vnico puncto, verum in multis simul, hinc figura sphærica mutabitur & degenerabit in corpus quasi oblongum.

## §. XLV.

Solidum fluido specifice leuiori si immergatur, fluidum versus parietes solidi, etiam absque remotione solidi a fluido, eleuatum conspicietur supra reliquam fluidi superficiem horizontalem. Idem euenit fluido in vase contento ad latera vasis. Fluidum supra libellam eleuatum repræsentari potest, veluti planum inclinatum figuram

con-

concauam habens, cuius basis est superficies fluidi reliqui vsque ad parietes vasis continuati, altitudo vero est altitudo fluidi eleuati. Etiam huius phænomeni ratio absque omni attractione explicari potest. Partes fluidi superiores agunt ex cohæsione versus inferiores, quarum distantia a superficie superiori fluidi linea Parisiensi non est maior (§. 33.) & inferiores istæ versus superiores eadem vi, ita vt æquilibrium siue quies ex hac contraria tendentia oriatur, quæ a fluidi pondere superari nequit. (§. 43.) Quando igitur fluidi particulæ superiores continguntur; vel a solido admoto specifice grauiori; vel ab ipsis parietibus vasis, istæ particulæ, quæ solidum immediate contingunt, adhærent solido, (§. 28.) ergo cessant æquilibrium dare vlterius inferioribus, vel iis, cum quibus ante contactum solidi in æquilibrio fuerant. (§. 23.) Ex actione igitur harum inferiorum fit motus versus eum locum, in quo æquilibrium cessauit, h. e. versus solidum contingens. (§. 33.) Per hunc motum nouæ particulæ fluidi contingunt nouas particulas solidi, quumque istæ fluidi partes ante contactum in æquilibrio essent cum aliis particulis fluidi, etiam hoc æquilibrium tollitur & fit nouus motus versus locum contactus, qui eo vsque continuabit, donec pondus particularum adscendentium æquale sit cohæsioni particularum fluidarum inter se, quantacunque sit cohæsio fluidi cum solido. Motus enim non fit per vim solidi; sed per æquilibrium sublatum in fluido, adeoque per vim cohæsionis fluidi. Fluidum, quod adscendit, figuram rectilineam triangularem, v. g. exhibere nequit, quia mediæ partes in hypothenusa trianguli contingunt alias tam in linea horizontali, quam ad horizontem perpendiculari; agunt ergo actione composita versus inferiores oblique, quumque actio ex vi composita maior sit cohæsione partium simplici inter se, mouebuntur istæ mediæ partes fluidi versus inferiores & sic mutabitur linea recta in curuam.

 §. XLVI.

§. XLVI.

Globuli vitrei concaui, ceracei, aliique in mole leuiores aqua; quoad particulas tamen ſpecifice grauiores, ita, vt aqua iſtis adhæreat, aquæ innatantes in vaſe mundo, non pleno, accelerato feruntur motu verſus latera vaſis, ſeque etiam petunt in medio. Circumſtantias nonnullas huic experimento adiicere neceſſum duco. 1) Si vas eſt capacius globulusque in medio poſitus ad quietem redigitur, ſemper in medio perſiſtet, nec tendet verſus parietes. 2) Si globulus in motu conſtitutus a parietibus ad diſtantiam circiter dimidii pollicis abſit, motu accelerato verſus latera ruet: 3) in vaſe anguſtiori ſemper ad parietes tendet. Aqua in ea parte globuli, quæ parietibus eſt proxima, altior eſt, quam in oppoſita, (§. 45.) ergo plures partes aquæ in iſta parte adhærent, quam in oppoſita, hinc maior quoque fit reactio globuli verſus iſtam partem, quam verſus oppoſitam. (Omnis enim actio æqualem habet reactionem.) Tendentiæ igitur verſus plagas oppoſitas in globulo ſunt inæquales, ſequetur itaque motus, niſi aliud quid ab extra reſiſtat. Iſtud, quod ab extra reſiſtere deberet, aliud eſſe haud poteſt, quam cohæſio partium aquæ; hæc enim, ſi motus fieret, foret ſuperanda. Cohæſio partium fluidarum cum ſolido, quippe quoad partes ſpecifice grauiore, maior eſt, quam cohæſio partium inter ſe, ergo & reactio globuli, quippe adhæſioni æqualis, maior erit cohæſione partium fluidi inter ſe, hæc itaque iſtam ſuperabit & ex conſequenti fiet motus. Initio quidem tarde mouebitur; ex ſucceſſiuo autem incremento adhæſionis creſcit vis & conſequenter motus verſus latera ſucceſſiue fit celerior. Motu itaque accelerato tendet verſus latera vaſis. Eodem etiam modo oſtenditur, cur duo globuli ſe mutuo petant in medio; ſit enim alter latus vaſis, alter globus accedens & idem erit phænomenon, licet in eo differat, quod globulus vterque motu accele-

accelerato accedat, quia vterque globulus reagit & vterque est mobilis.

§. XLVII.

Ex iisdem quoque rationibus concipi potest, cur vase, quantum fieri potest, repleto, globulus a lateribus versus medium vasis tendat. Etenim figura fluidi in vase pleno circa parietes est conuexa, eo vsque enim repleri potest, donec lateralis pressio aquæ, vltra extimam vasis oram eleuatæ, æqualis euadat cohæsioni particularum aquæ. Rationem figuræ conuexæ versus latera vasis explicatam dedimus §. 43. Quodsi itaque globulus in pariete vasis existat, vase repleto inde recedet, maior enim aquæ quantitas ei adhæret ex altera parte, eo quod aqua ibi altior existit. (§. 46.) In medio autem vasis paullo capacioris altitudo aquæ æqualis est, i. e. plana est superficies, non igitur quiescet, nisi ex omni parte cum æquali quantitate aquæ cohæreat & impetus ex priori motu cessauerit, id quod in notabili demum a parietibus distantia fiet. Hæc phænomena ex cohæsione aquæ cum globulo dictis modis (§. 46. & 47.) oriri, ex eo etiam patet, quia si superficies horum globulorum sebo, dein semine lycopodii obducitur, ita vt aqua globulis haud adhæreat, tantum abest, vt hæc phænomena adpareant, vt potius contrarium obseruetur. Globuli enim quippe corpora grauia, quum cohæsio, quæ in hoc casu nulla est, nihil mutet, ex actione a pondere, ruunt per plana inclinata deorsum. Hinc in vase non repleto a parietibus versus centrum; in vase autem repleto versus parietes mouebuntur, semper nempe versus locum inferiorem.

§. XLVIII.

Ex tribus vltimis hisce experimentis insolubiles enascuntur difficultates contra principium attractionis. Quodsi enim vim attractiuam concedamus, nulla tamen coniectura adsequi mihi licet rationes, quibus illas

soluere

ſoluere velint. Globulus enim in vaſe non repleto accedit ad parietes vaſis; ſimulac vero vas plenum eſt, globulus recedit: regreſſus proficiſcitur a vi repellente, attractiua itaque vis in momento commutata eſt in repellentem. Nihil autem mutatum eſt in experimento, niſi quod figura ſuperficiei aquæ concaua abierit in conuexam, cæterum adeſt adhuc aqua, globulus, materia vaſis. Quomodo autem ex mutata hacce figura & huius notione tanta metamorphoſis fluat, non video. Ergo in aqua, globulo & vaſe ratio mutationis hæreat, neceſſe eſt, cur diuerſus eiusmodi ſequatur effectus. Ex his ſane axioma philoſophicum ſi fieri poſſet, refelleretur, quod ex iisdem cauſſis poſitis iisdem circumſtantiis, iidem ſequantur effectus; quod tamen contra omnem eſt rationem. Quæ quum acutiſſimi philoſophi procul dubio peruiderent, rationem reddere moliti ſunt ex præpollente preſſione fluidi adhærentis. Tum vero pace virorum doctiſſimorum quæro, cur exemplum hoc collocauerint in eorum numero, quæ attractionem probarent? Cognita hoc modo eſt cauſſa tendentiæ, non itaque eſt impulſus incognitus. (§. 38.) Nec vel ideo repulſionem admittere licet, quia ſemen lycopodii adhæret vitro; vel, ſi cum fautoribus attractionis loqui placet, a vitro trahitur; idem ſemen adhæret ſebo & hocce vitro. Nulla igitur patet ratio, quare aqua ſebum, & ſemen lycopodii iuncta non trahantur; quum tamen ſeorſim trahantur. Pondus enim ſenſibiliter maius non oritur ex compoſitione, quod attractioni reſiſtere poſſet. Multo minus concipere licet, quare attractio mutetur in repulſionem. Plane enim contraria obſeruabis phænomena, ſi ſuperficies vaſis ſebo, dein ſemine lycopodii obducitur & vas poſtea aqua repleatur. Omnia enim repellentur, quæ antea attrahebantur, quum tamen nihil iterum niſi ſuperficies aquæ, antea conuexa, iam mutata ſit in concauam, idque per interpoſitionem corporum, quorum vtrumque a vitro attrahitur.

§. XLIX.

§. XLIX.

Quod iam ſequitur experimentum omnibus ſane phyſicis plurimum ſemper faceſſiuit negotii, eo quod legibus in hydroſtatica ſtabilitis penitus ſit contrarium; adſcenſus nempe fluidorum in tubis capillaribus. Cel. MVSCHENBROECKIVS argumentum hoc dignum iudicauit ampliori & accuratiori indagatione, eo quod adſcenſus fluidi in tubulis diſtincta cognitio viam pandit ad multa alia eaque hactenus in obſcuro poſita phænomena eruenda atque clarius euoluenda, inprimis vegetationi & incremento plantarum atque arborum lumen fœnerat clariſſimum. Experimenta, quæ cum illis cepit, in peculiari diſſertatione, quam Diſſert. ſuis phyſico-mathematicis adiecit, bona fide exhibuit. Quumque adſcenſum hunc liquorum vti firmum attractionis fulcrum intueantur huius doctrinæ patroni, præcipua momenta abs Viro Cel. obſeruata cum noſtra explicatione in compendio adhuc ſubiiciam.

§. L.

Simulac liquor a tubuli orificio contingitur, ad magnam illico altitudinem & quidem ſubito aſſurgit liquor in tubulo.

Ratio huius adſcenſus generalis eadem eſt cum ea, quam §pho 45. dedimus. Dum nempe parietes vaſis capillaris contingunt fluidum, hoc verſus iſtos mouebitur quumque in cauitate nulla fiat reſiſtentia, penetrabit in eamdem & parietes tanget. Hoc contactu denuo æquilibrium ex cohæſione tollitur (§. 45.) nouus itaque fit motus & hinc nouus adſcenſus. Videtur quidem ac ſi tali ratione fluidum in infinitum adſcendere deberet, aſt, quum interiores fluidi partes, quæ nempe parietes non proxime contingunt, ex alia ratione eleuatæ haud ſuſtineantur, quam quia cum illis cohærent, quæ parietes proxime contingunt h. e. ex cohæſione inter ſe; eædem hæ mediæ partes in maiori altitudine ſuſtineri, hinc



ad

ad maiorem eleuari nequeunt, quam illa eſt, ſub qua pondus partium parietes tubuli non immediate contingentium cohæſioni earumdem inter ſe eſt æquale. Data igitur diametro guttulæ & vaſis capillaris per leges geometricas & calculum facile eſt inuenire altitudinem fluidi, ſub qua in vaſe capillari eleuata ſuſtineri poteſt. Sic poſita diametro guttulæ æquali lineæ pariſienſi & diametro tubuli o. 1///, altitudo fluidi in tubulo eſſe deberet æqualis 66///.

Magnetiſmi vniuerſalis ſiue Attractionis, aſſertores hac ratione explicant adſcenſum: Vis attractiua per totam tubuli longitudinem in huius materia eſt diffuſa, quæ iunctim agens in aquam, hanc eleuat.

### §. LI.

In tubulis eiusdem & diuerſæ longitudinis, ſed diametri æqualis aqua ad eamdem ſemper fere altitudinem eleuatur. At Cel. MVSCHENBR. aliam condidit regulam, nimirum in tubulis æqualis diametri & diuerſæ longitudinis aquæ altitudo creſcit, longitudine creſcente. Sed (1) ipſe obſeruauit, altitudinem fuiſſe æqualem in longioribus & breuioribus eiusdem diametri. (2) Aliquot tabulis obſeruatas altitudines exhibet, quumque noſtri interſit, tertiam illarum huc transferimus:

| Tubi longitudo | | Altitudo aquæ |
|---|---|---|
| poll. | lin. | poll. |
| 24 | 0 | $3\frac{9}{10}$ |
| 11 | 0 | $3\frac{7}{10}$ |
| 8 | 6 | $3\frac{7}{10}$ |
| 7 | 0 | $3\frac{6}{10}$ |
| 6 | 0 | $3\frac{4}{10}$ |
| 4 | 6 | $3\frac{3}{10}$ |
| 4 | 0 | $3\frac{3}{10}$ |
| 3 | 0 | fere ad orificium vsque. |

Ex

Ex hac autem tabula patet & quidem (1) ex phænomeno primo & vltimo, tametſi ratio longitudinum ſit vt 1 : 8, altitudinum tamen aquæ rationem non eſſe vt 3 : 4, (2) ex experimento ſecundo & tertio, ſexto & ſeptimo, quod licet longitudines ſint vt 17 & 22, non tamen varietatem ſemper eſſe in altitudine aquæ. Hoc igitur phænomenon ex legibus attractionis explicari nequit; illæ enim requirunt, vt, quo longior tubus, eo maior maſſa, hinc & quidem proportionate maior vis attractrix & altitudo eſſe debeat. Adeſt autem, ſi non æqualis; ſaltem tam exigua altitudinis differentia vt fere nulla ſit. Ipſa autem differentia ex euaporatione aquæ proficiſci omnino poteſt, vtpote quæ in breuioribus quidem tubis æque fit ac in longioribus, aſt quia in breuioribus aer exterior accedere & partes euaporatas auferre, idem vero in longioribus non efficere poteſt; in longioribus iſtæ partes, quæ euaporarunt & parietibus adhærent, inferioribus nouum contactum hinc nouam adſcenſus cauſſam exhibent. (§. 45.) Quumque euaporatio non fiat ſenſibilis, niſi poſt notabile tempus, patet ſimul ratio, quare hæc phænomena non fiant, niſi poſt 12 vel 16 horas: immo quia interdum fluida plus interdum minus euaporant, fieri hinc potuit, vt ſub inæquali longitudine tubi, æqualis tamen eſſet altitudo aquæ.

## §. LII.

In tubis æqualis longitudinis, ſed inæqualium diametrorum reperit Cel. MVSCHENBR. altitudines aquæ eſſe in ratione inuerſa diametrorum, tuborum; ſeu peripheriarum baſium; ſeu ſuperficierum, quas tubi habent interne. Hinc quantitates aquæ eleuatæ in his ſunt vti diametri baſium. Tubi igitur ampliores maiorem aquæ copiam eleuant, quam anguſtiores in minori altitudine. Hæc autem dictis (§. 50.) contradicere videntur. Enimuero, quoniam in capaciſſimo etiam vaſe fluidum ad parietes vaſis ad altitudinem dimidiæ guttæ adſcendit, &

 hoc

hoc pacto ob magnitudinem ſuperficiei tot fere dimidiæ guttulæ adſcendunt, quot diametri guttulæ in peripheria vaſis poni poſſunt & ſic hoc conſiderandum ac ſi plures guttulæ, quælibet ſeorſim, in peripheria cuiusdam circuli ſuſtinerentur; in anguſtioribus autem canalibus ad tantam altitudinem fluidum adſcendere nequit ſub qua ſuſtineri poſſet, quia per ſuperiorum adſcenſum, præter pondus, cohæſio omnium partium lateralis, cum iis nempe, quæ parietes proxime tangunt, eſt ſuperanda, quæ tanto maior, quo anguſtius eſt vas, quia ſuperficies in anguſtioribus relatiue maior eſt, quam in capacioribus; ob maiorem igitur reſiſtentiam fluidum ad eam altitudinem adſcendere non poteſt, ad quam adſcenſurum eſſet, ſi ſolum pondus reſiſteret. In canalibus ergo capacioribus maior, in anguſtioribus minor quantitas hæret quam eſt guttula.

§. LIII.

Fluida denique ratione grauitatis ſpecificæ diuerſa adhibuit Vir ſolertiſſimus magnamque altitudinum differentiam deprehendit adeo, vt nihil determinare auſus fuerit. Tabula iterum altitudines obſeruatas adiiciam, eo quod contineat, quæ ad rem noſtram faciunt.

| I. Nomina liquorum: | II. Eorundem grauitates ſpecif. | III. Altitudines in tubulo 43 lineas longo lineæ | IV. Altitudines Cel. Carrei in tubo breu. lin. |
|---|---|---|---|
| Oleum Vitrioli | 1700 | 26, 27 | |
| Oleum Tartari | 1550 | 25, 26 | 5, 6 |
| Spiritus Nitri | 1315 | 20 | 4 |
| Spir. Sal. Ammon. | 1120 | 30, 33 | |
| Vrina | 1030 | 33, 34 | |
| Aqua | 1000 | 26 | 5, 7, 10 |
| Ol. Raparum | 913 | 21 | |
| Ol. Thereb. | 874 | 18, 19 | 4 |
| Alcohol Spir. Vini | 866 | 18 | $3\frac{1}{2}$, 4 |

Ex

Ex collata grauitate ſpecifica & altitudine fluidorum manifeſtum euadit, 1) adſcenſum fluidorum non fieri in ratione inuerſa grauitatum ſuarum. Ex preſſione itaque aeris adſcenſus deduci nequit. Quodſi enim preſſio illa cauſſa eſſet, ratio inuerſa locum obtinere deberet per leges hydroſtaticas. Nec ſunt altitudines vt fluiditates liquorum; alcohol enim fluidiſſimum minimam habet altitudinem. 2) Elucet porro ex tabula, phænomena adſcenſus fluidorum non poſſe conciliari cum legibus attractionis. Prono enim alueo ex aſſumta attractione ſequitur, vt liquor leuiſſimus ſit altiſſimus h. e. vt altitudines creſcere debeant in ratione inuerſa grauitatum ſpecif. Etenim quum vis attractiua tanta ſit, vt oleum Vitrioli ad 27 lin. altitudinem eleuet; illa autem eadem maneat, Alcohol ſane per eamdem vim multo altius attollatur neceſſe eſt, minor enim eſt ipſius grauitas & minor ideo reſiſtentia ex grauitate. Sed euenit contrarium. Experientia autem ſi aſſumtæ hypotheſi contradicit, hæcce omnino corruit. Vt hypotheſin igitur nequimus admittere attractionem, tantum abeſt vt hanc doctrinam pro vera certaque amplectamur. Ex noſtro denique 3) principio & cohæſionis regulis phænomena hæcce explicari poſſe oſtendam. Ex tabula patet, altitudines fluidorum creſcere creſcentibus grauitatibus ſpecificis. Vrina quidem & Spiritus Salis Ammon. ab hac regula diſcedunt, verum quum vtrique multum ſalis alcalici volatilis; vel ammoniacalis inſit, quo euaporante altitudo fluidi admodum augeri poteſt, veluti in vegetationibus Chimicis fieri ſolet, dum nempe illud, quod euaporat, parietibus adhæret & ſic nouum contactum fluido ad adſcenſum (§. 45.) nouamque ſuſtentationem ſuppeditat: haud credo, his duobus fluidis peculiare quid continentibus, inductionem a plerisque deſumtam, infringi poſſe. Fluida autem quo ſunt ſpecifice grauiora, eo fortius, cæteris paribus, cohærent; eo maiores

 formant

formant guttulas & eo maiori etiam vi ex adhæſione agunt; altius itaque etiam adſcendant neceſſe eſt.

§. LIV.

Cæterum adſcenſus fluidorum motu fit retardato, initio perceleri, tardiori dein & denique tardiſſimo, ita vt poſt aliquot horarum interuallum fluidum adhuc eleuetur, quod quidem aliter fieri nequit. Pondus enim fluidi & ipſa cohæſio partium inferiorum cum parietibus quum adſcenſui reſiſtant, pondus vero & numerus partium reſiſtentium creſcant vna cum altitudine, non poteſt non, reſiſtentia continuo creſcente; impetu autem ſimul non creſcente, motus retardari.

§. LV.

Quando duo plana vitrea in ſitu verticali ita iunguntur, vt in vna parte ſeſe contingant, in altera paululum a ſe recedant, ita vt angulum exiguum forment; dein pars eorum inferior aquam contingat & aqua illico adſcendet inter plana hæcce ad diuerſas altitudines, quo enim interuallum inter illa fit maius; eo altitudo aquæ fit minor, hinc linea curua exoritur, quam poſt examen accuratum hyperbolam eſſe inuenerunt Viri celeberrimi: vide illud deſcriptum a Cel. s'GRAVESANDIO in *Element. Phyſ. Mathemat. L. I. p. 1. c. 5.* Curioſum illud eſt experimentum; quum autem ratio adſcenſus & diuerſæ altitudinis ex §phis 52. 53. peti poſſit, non opus eſt peculiari explicatione.

§. LVI.

Poſtquam igitur in primariis phænomenis oſtendimus, quæ ipſi illi attractionis ſtabilitores pro primariis venditant; illa, absque attractione, felicius longe ſolui poſſe ex ſola adhæſione eiusque regulis, immo multa ex attractionis legibus plane non ſolui poſſe, quin his con-

traria

traria esse (§. 53.) non sane videmus, cur vim attractiuam inter naturæ leges referamus. Quod si enim vltimum non esset, vt superfluum saltem attractio adsumeretur. Nihil itaque superest, nisi vt adhuc ostendamus, quænam legum adhæsionis & attractionis sit differentia & quantum illæ præ his excellant.

## §. LVII.

Differunt autem, vti supra iam dictum est, in eo, quod 1) leges adhæsionis supponant semper contactum immediatum, attractionis vero non, 2) quod leges attractionis sint duplices, attractionis nempe & repulsionis: phænomena autem, vbi separatio obseruatur, longe elegantius ex legibus cohæsionis fluidorum inter se explicantur. Excellunt vero leges adhæsionis præ attractionis regulis in eo (1) quod illæ nihil ponant, nisi conditiones & effectum & vtrumque per experientiam tantum; hæ vero sint quidem leges mathematicæ; sed hypothesi superstructæ & quidem erroneæ, hinc etiam ipsæ sunt falsæ. (2) quod istæ determinent vniuersim quænam sint istæ conditiones, sub quibus adhæsio fit, nempe grauitas adhærentis specifica debet esse vel minor vel æqualis grauitati specificæ istius, cui adhæret; & sub quibus nulla fit adhæsio, nempe vbi fluidum solido est specifice grauius & paullo maiori quantitate collectum: hæ tales conditiones vniuersales non ponant, sed per singularia experimenta tantum cognoscitur, quænam sese trahant quæue se repellant.

S. D. L. A. G.

